



71 Anmelder:

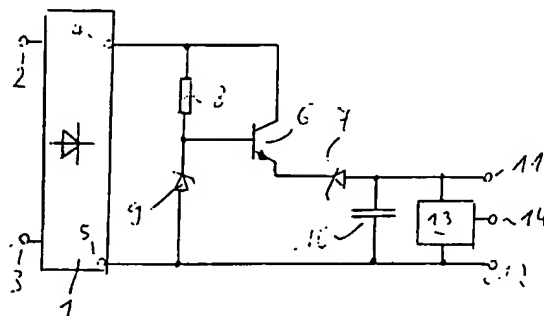
Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 6000 Frankfurt,  
DE

72 Erfinder:

Horstkotte, Rainer; Manfred, Knuth, 6453  
Seligenstadt, DE

54 Schaltungsanordnung zur Erzeugung einer gleichbleibenden Ausgangsgleichspannung aus einer veränderlichen Eingangsspannung

Gegenstand der Erfindung ist eine Schaltungsanordnung zur Erzeugung einer gleichbleibenden Ausgangsgleichspannung aus einer veränderlichen Eingangsspannung. Die veränderliche Eingangsspannung beaufschlagt einen Transistor (6), der als Serienregler arbeitet und dem eine erste Zener-Diode (7) nachgeschaltet ist. An der Anode der Zener-Diode (7) ist die gleichbleibende Gleichspannung verfügbar. Der Sollwert der Ausgangsgleichspannung am Transistor wird von einer über einen Widerstand (8) an die veränderliche Eingangsspannung gelegten zweiten Zener-Diode (9) gebildet, deren Zener-Spannung um die Zener-Spannung der ersten Zener-Diode (7) höher als die Nennausgangsspannung ist.



Die Erfindung bezieht sich auf eine Schaltungsanordnung zur Erzeugung einer gleichbleibenden Ausgangsgleichspannung aus einer veränderlichen Eingangsgleichspannung. Schaltungsanordnungen der vorstehend beschriebenen Art sind in vielfältiger Form bekannt. Sie werden dazu verwendet, Verbrauchern, deren Betriebsspannung nur in engen Grenzen schwanken darf, an eine Spannungsquelle anzuschließen, deren Spannungsschwankungen stärker als die zulässigen Spannungsgrenzen des Verbrauchers sind. Zumeist handelt es sich bei der Spannungsquelle um die Netzspannung. Die Regelung setzt bei einer unteren Grenze der Eingangsspannung aus. Dies ist zum Beispiel bei Transistoren, die als Serienregler verwendet werden, dann der Fall, wenn der Spannungsabfall an der Kollektor-Emitter-Strecke zu gering ist. Der Transistor arbeitet dann zum Beispiel in der Sättigung. Da der Transistor in der Sättigung leitend ist, erhält der Verbraucher eine niedrige, unregelmäßige Betriebsspannung, die kleiner als die untere Toleranzgrenze der Betriebsspannung sein kann. Durch unter der unteren Toleranzgrenze liegende Betriebsspannungen arbeiten die Verbraucher vielfach nicht richtig oder können Schäden erleiden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung der eingangs beschriebenen Gattung derart weiterzuentwickeln, daß ab einem vorgebaren unteren Grenzwert der Eingangsgleichspannung der Ausgang spannungslos wird.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die veränderliche Gleichspannung einen Transistor beaufschlagt, der als Serienregler arbeitet und dem eine erste Zener-Diode nachgeschaltet ist, an deren Anode die gleichbleibende Gleichspannung verfügbar ist und daß der Sollwert der Ausgangsgleichspannung am Transistor von einer über einen Widerstand an die veränderliche Eingangsspannung gelegten, zweiten Zener-Diode gebildet wird, deren Zener-Spannung um die Zener-Spannung der ersten Zener-Diode höher als die Nennausgangsspannung ist. Wenn die Eingangsspannung bei dieser Anordnung so weit absinkt, daß sie in die Nähe des Sollwerts kommt, sperrt die zweite Zener-Diode, so daß der Verbraucher keine geregelte Gleichspannung mehr erhält. Der Verbraucher wird erst ab einer bestimmten Höhe der Eingangsgleichspannung mit Spannung versorgt. undefinierte niedrige Eingangsspannungen können daher nicht am Verbraucher auftreten, der somit in seiner Funktion nicht von derartigen Spannungen beeinträchtigt wird.

Die oben beschriebene Anordnung hat noch einen weiteren wesentlichen Vorteil. Durch die Aufteilung des Längsspannungsabfalls auf den Transistor und die erste Zener-Diode werden auch die Verluste zwischen Transistor und erster Zener-Diode aufgeteilt, das heißt die vom Transistor abzuführende Wärme ist geringer. Hierdurch ist auch der konstruktive Aufwand für die Kühlung geringer.

Vorzugsweise ist zwischen der Anode der ersten Zener-Diode und dem zweiten Ausgang der Eingangsspannung ein Kondensator angeordnet, der die Ausgangsspannung glättet.

Der Transistor ist insbesondere ein bipolarer Transistor, der mit seiner Kollektor-Emitter-Strecke in Reihe mit der ersten Zener-Diode angeordnet ist und dessen Basis mit der Kathode der zweiten Zener-Diode verbunden ist.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines in ei-

ner Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben, aus dem sich weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile ergeben.

Die Zeichnung zeigt ein Schaltbild einer Schaltungsanordnung zur Erzeugung einer gleichbleibenden Ausgangsgleichspannung aus einer veränderlichen Eingangsspannung.

Ein Gleichrichter ist an die Klemmen 2, 3 einer Netzspannungsquelle gelegt. Dem Gleichrichter 1 kann ein Transformator zur Spannungsanpassung vorgeschaltet sein. An Ausgängen 4, 5 des Gleichrichters 1 steht eine veränderliche Gleichspannung zur Verfügung. An die Klemme 4 ist der Kollektor eines Transistors 6 angeschlossen, dessen Emitter mit der Kathode einer ersten Zener-Diode 7 verbunden ist. Zwischen den Ausgängen 4, 5 ist die Reihenschaltung eines Widerstands 8 und einer zweiten Zener-Diode 9 angeordnet. Zwischen der Anode der Zener-Diode 7 und dem Ausgang 5 ist ein Kondensator 10 angeordnet. Die Anode der Zener-Diode 7 ist mit einem Ausgang der Anordnung verbunden. Der andere Ausgang 12 der Anordnung steht mit dem Anschluß 5 in Verbindung. An den Ausgängen 11, 12 steht eine geregelte Gleichspannung zur Verfügung. An die Ausgänge 11, 12 ist beispielsweise eine Last 13 beziehungsweise eine Teillast angeschlossen, die eine Gleichspannung bestimmter Höhe oder ein Startsignal erzeugt und an einem Ausgang 14 abgibt.

Die zweite Zener-Diode 9 erzeugt einen Sollwert für die Spannung am Emitter des Transistors 6, der als Spannungsfolger geschaltet ist. Der Sollwert, das heißt die Zener-Spannung der Zener-Diode 9 ist um die Zener-Spannung der Zener-Diode 7 höher als die Nennausgangsspannung an den Ausgängen 11, 12. Die in der Zeichnung dargestellte Schaltungsanordnung hält die Ausgangsspannung unabhängig von Schwankungen der Eingangsspannung konstant. Diese Wirkung tritt nur ab einer unteren Grenze der Eingangsgleichspannung ein, die etwas höher als die Zener-Spannung der Zener-Diode 9 liegt. Wenn die Spannung an der Reihenschaltung des Widerstands 8 und der Diode 9 infolge eines Absinkens der Eingangsspannung kleiner als die Zener-Spannung wird, sperrt die zweite Zener-Diode 9, während der Transistor 6 noch leitend bleibt, da er über den Widerstand 8 Basisstrom erhält. Wenn die Eingangsspannung noch weiter absinkt, sperrt die erste Zener-Diode 7, wodurch der Ausgang 12 keine Spannung mehr erhält.

Beim Einschalten der unregelmäßigen Gleichspannung werden die Verbraucher erst mit Spannung versorgt, wenn die unregelmäßige Eingangsgleichspannung die Zener-Spannung der Zener-Diode 7 +  $U_{BE6}$  überschritten hat.

Bei höheren Eingangsgleichspannungen bewirkt die Aufteilung des Längsspannungsabfalls auf den Transistor 6 und die Zener-Diode 7 auch eine Aufteilung der Verlustleistung. Zugleich ermöglicht die Anordnung damit die Zulassung höherer Eingangsgleichspannungen als bei einer Anordnung ohne die erste Zener-Diode.

Die Höhe der Ausgangsspannung  $U_4$  an den Ausgängen 11, 12 hängt nach folgender Gleichung von der Zener-Spannung  $U_2$  der zweiten Zener-Diode 9, dem Spannungsabfall  $U_1$  am Transistor 6 und der Zener-Spannung  $U_3$  der Zener-Diode 7 ab:  $U_2 - (U_T + U_3)$ .

Ist der Wert der auch thermisch zulässigen unregelmäßigen Eingangsgleichspannung  $U_1$  so hoch, daß bei gegebenen Laststrom  $I_L$  und gegebener Ausgangsspannung  $U_4$  die Verlustleistung des Transistors 6 zu groß wird, dann kann über die Zener-Spannung  $U_3$  unter entspre-

chender Anpassung von  $U_2$  ein Teil der Verlustleistung auf die erste Zener-Diode 7 verlagert werden. Damit läßt sich vielfach eine besondere Kühleinrichtung am Transistor 6 einsparen oder wenigstens verkleinern. Anstelle der Zener-Diode 7 kann auch ein anderes spannungsaufnehmendes Bauelement treten.

Ist beispielsweise ein nicht dargestellter Verbraucher an  $U_1$  gelegt, der ab 5 V betriebsfähig ist, dann wird eine erste Zener-Diode mit 5 V Zener-Spannung vorgesehen und der Verbraucher über eine Startschaltung 13 mit 14 freigegeben.

#### Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zur Erzeugung einer gleichbleibenden Ausgangsgleichspannung aus einer veränderlichen Eingangsspannung, dadurch gekennzeichnet, daß die veränderliche Eingangsspannung einen Transistor (6) beaufschlagt, der als Serienregler arbeitet und dem eine erste Zener-Diode (7) nachgeschaltet ist, an deren Anode die gleichbleibende Gleichspannung verfügbar ist und daß der Sollwert der Ausgangsgleichspannung am Transistor von einer über einen Widerstand (8) an die veränderliche Eingangsspannung gelegten zweiten Zener-Diode (9) gebildet wird, deren Zener-Spannung um die Zener-Spannung der ersten Zener-Diode (7) höher als die Nennausgangsspannung ist.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Anode der ersten Zener-Diode (7) und dem zweiten Ausgang (5) der Eingangsspannung ein Kondensator (10) angeordnet ist.
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Transistor (6) ein bipolarer Transistor ist, der mit seiner Kollektor-Emitter-Strecke in Reihe mit der ersten Zener-Diode (7) angeordnet ist und dessen Basis mit der Kathode der zweiten Zener-Diode (9) verbunden ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

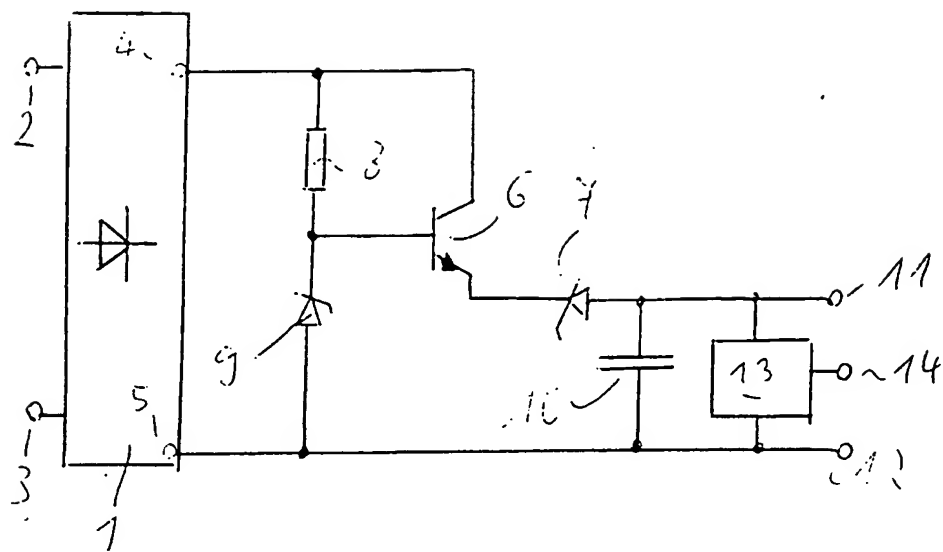
45

50

55

60

65



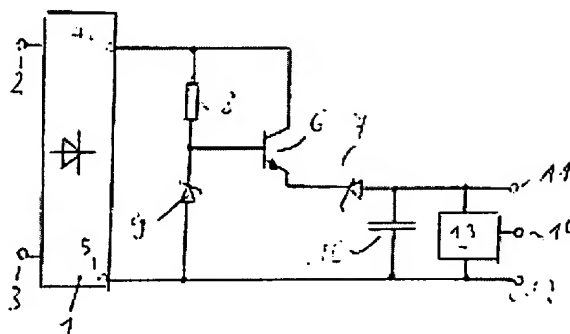
**Circuit generating constant output DC voltage - uses variable input voltage supplied to transistor, operating as series control**

**Patent number:** DE3920279  
**Publication date:** 1991-01-03  
**Inventor:** HORSTKOTTE RAINER (DE); MANFRED KNUTH (DE)  
**Applicant:** LICENTIA GMBH (DE)  
**Classification:**  
- international: G05F1/56  
- european: G05F3/18  
**Application number:** DE19893920279 19890621  
**Priority number(s):** DE19893920279 19890621

**Abstract of DE3920279**

The constant output DC voltage is generated from a variable input voltage, which is supplied to a terminator (6), operating as a series control. Behind the transistor is coupled a first zener diode (7), whose anode yields the constant DC voltage. The ratio value of the output DC voltage at the transistor is formed by a second zener diode (9), coupled via a resistor (8) to the variable input voltage. The second diode zener voltage is higher than that of the method output voltage by the first diode zener voltage. Pref. a capacitor (10) is incorporated between the first zener diode and the second output (5) of the input voltage.

**USE/ADVANTAGE** - For consumer appliances with closely variable operating voltage, without no output voltage above presettable lower limit value of input DC voltage.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide